

Docket No.: 1999 P 2198



#3

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on the date indicated below.

By:

Date:

February 14, 2002

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Lothar Musiol et al.
Applic. No. : 10/036,031
Filed : December 31, 2001
Title : Circuit Configuration with Selectively Operating Amplifiers
Art Unit : 1714

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under 35 U.S.C., §119, based upon German Patent Application No. 199 30 118.2, filed June 30, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG
REG. NO. 29,308

Date: February 14, 2002

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101
/bb

RECEIVED
MAR 01 2002
OFFICE OF PETITIONS



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 30 118.2

Anmeldetag: 30. Juni 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Anordnung mit einem ersten Verstärker und einem zweiten Verstärker, von welchen jeweils nur maximal einer verstärken soll

IPC: H 03 F 3/72

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Dezember 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Beschreibung

Anordnung mit einem ersten Verstärker und einem zweiten Verstärker, von welchen jeweils nur maximal einer verstärken soll

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, d.h. eine Anordnung mit einem ersten Verstärker und einem zweiten Verstärker, von welchen jeweils nur maximal einer verstärken soll.

Bei existierenden Anordnungen dieser Art erfolgt das Umschalten vom ersten Verstärker auf den zweiten Verstärker oder umgekehrt unter Verwendung einer mehr oder weniger komplizierten Umschalteneinrichtung. Eine solche Umschalteneinrichtung weist mitunter einen relativ komplizierten Aufbau auf und erfordert zudem mindestens einen zusätzlichen (Steuer-)Anschluß, was insbesondere bei integrierten Schaltungen oder Unterbringung der Anordnung in ein Miniaturgehäuse nachteilig sein kann; insbesondere die benötigte Chipfläche und die HF-Eigenschaften können dadurch negativ beeinflußt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, daß das Umschalten zwischen den Verstärkern mit minimalem Zusatzaufwand und störungsfrei erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 beanspruchte Merkmal gelöst.

Demnach ist vorgesehen, daß der zweite Verstärker abhängig von den sich am Eingangsanschluß des ersten Verstärkers einstellenden Verhältnissen betrieben wird.

Berücksichtigt man als die Verhältnisse, in Abhängigkeit von welchen der zweite Verstärker betrieben wird, nur solche Verhältnisse, die keine Wechselwirkungen mit den durch den ersten Verstärker zu verstärkenden Signalen zeigen, also beispielsweise die sich am Eingangsanschluß des ersten Verstärkers einstellende Gleichspannung, wenn das zu verstärkende Signal ein HF-Signal ist, so kann die Umschaltung zwischen den Verstärkern über den Eingangsanschluß des ersten Verstärkers gesteuert werden. Eine solche Umschaltung läßt sich denkbar einfach realisieren und kann gerade wegen dieser Einfachheit problemlos ohne oder jedenfalls ohne nennenswerten Auswirkungen auf Funktion und Wirkungsweise der Verstärker erfolgen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der folgenden Beschreibung und der Figur entnehmbar.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt die nachfolgend näher beschriebene Anordnung.

Die nachfolgend beschriebene Anordnung ist Bestandteil einer integrierten Schaltung. Obgleich die Vorteile, die sich durch die beschriebene Anordnung erzielen lassen, in diesem Fall besonders groß sind, besteht hierauf keine Einschränkung.

Die betrachtete Anordnung enthält zwei Verstärker, von welchen jeweils nur immer einer verstärken soll.

Die Verstärker werden im betrachteten Beispiel durch einen ersten Transistor T1 und einen zweiten Transistor T2 gebildet. Die Transistoren sind im betrachteten Beispiel MOSFETS in Dual-Gate-Ausführung.

Es sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die Verstärker auch durch beliebige andere Transistoren oder sonstige Elemente oder mehrere Transistoren oder Elemente umfassende Einrichtungen gebildet werden können.

5

Die Transistoren T1 und T2 weisen jeweils einen Source-Anschluß S, einen Drain-Anschluß D, einen ersten Gate-Anschluß G1, und einen zweiten Gate-Anschluß G2 auf, wobei die ersten Gate-Anschlüsse G1 jeweils zur Eingabe der zu verstärkenden Signale dienen, und wobei die zweiten Gate-Anschlüsse G2 zur Regelung der Verstärkung dienen.

10

Die gezeigte Anordnung weist externe Ein- und/oder Ausgabeanschlüsse A1, A2, E1, E2, und 0 auf. Von diesen Anschlüssen dienen

15

- der Anschluß E1 zur Eingabe des durch den ersten Transistor T1 zu verstärkenden Signals und zur Steuerung der Umschaltung zwischen den Transistoren T1 und T2,

20

- der Anschluß E2 zur Eingabe des durch den zweiten Transistor T2 zu verstärkenden Signals,

25

- der Anschluß A1 zur Eingabe einer unter anderem an den Drainanschluß des ersten Transistors T1 angelegten Versorgungsspannung und zur Ausgabe des durch den ersten Transistor T1 verstärkten Signals,

30

- der Anschluß A2 zur Eingabe einer unter anderem an den Drainanschluß des zweiten Transistors T2 angelegten Versorgungsspannung und zur Ausgabe des durch den zweiten Transistor T2 verstärkten Signals,

35

- der Anschluß G2 zur Eingabe einer an die zweiten Gateanschlüsse G2 der Transistoren T1 und T2 angelegten, zur Verstärkungseinstellung dienen Steuerspannung, und

- der Anschluß 0 zur Eingabe des unter anderem an die Sourceanschlüsse S der Transistoren T1 und T2 angelegten Massepotentials.

5 Die restlichen Bestandteile der in der Figur gezeigten Anordnung, d.h. Transistoren H1, H2 und S1 und Widerstände R_{H1} , R_{H2} , R_{E1a} , R_{E1b} , R_{E2a} , und R_{E2b} dienen unter anderem (aber nicht ausschließlich) dazu, die Transistoren T1 und T2

- 10 - durch eine geeignete Arbeitspunkteinstellung in einen Zustand zu versetzen, in welchem an den ersten Gateanschluß G1 der betreffenden Transistoren angelegte Signale verstärkt werden (können), oder

- 15 - durch eine geeignete Arbeitspunktverstellung in einen Zustand zu versetzen, in welchem an den ersten Gateanschluß G1 der betreffenden Transistoren angelegte Signale nicht verstärkt werden (können).

20 Die Arbeitspunkteinstellung bzw. die Arbeitspunktverstellung wird im betrachteten Beispiel dadurch realisiert, daß die ersten Gateanschlüsse G1 der Transistoren T1 und T2 mit Gleichspannungen beaufschlagt werden, deren Höhe variierbar ist.

25

Daß insbesondere dann, wenn die zu verstärkenden Signale analoge Wechselspannungen sind, durch Anlegen einer Gleichspannung an den Gateanschluß des betreffenden Transistors dessen Arbeitspunkt einstellbar oder veränderbar ist, ist

- 30 bekannt und bedarf keiner näheren Erläuterung.

Die durch die Transistoren T1 und T2 zu verstärkenden Signale sind im betrachteten Beispiel Hochfrequenz-Signale. Es sei jedoch bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß dies
35 nicht unbedingt der Fall sein muß.

Die zu verstärkenden Signale werden, wie vorstehend bereits erwähnt wurde, über die Anschlüsse E1 bzw. E2 eingegeben. Sie werden über den Anschlüssen E1 und E2 vorgeschaltete (in der Figur nicht gezeigte) Kondensatoren geleitet, um einen gegebenenfalls vorhandenen Gleichstromanteil zu entfernen.

Die zu verstärkenden Signale, die über den Anschluß E1 eingegeben werden, werden dem ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 zugeführt. Damit diese Signale durch den Transistor T1 optimal verstärkt werden, muß dieser durch Anlegen einer vorbestimmten Gleichspannung an ersten Gateanschluß G1 auf einen geeigneten Arbeitspunkt eingestellt sein. Die Gleichspannung, die hierzu benötigt wird (beispielsweise 1,5 V), wird im betrachteten Beispiel unter Verwendung der Widerstände R_{H1} , R_{E1a} , und R_{E1b} und des Transistors H1 aus der am Drainanschluß D des ersten Transistors T1 angelegten Versorgungsspannung intern innerhalb der betreffenden Anordnung erzeugt und dem ersten Gateanschluß G1 des Transistors T1 zugeführt.

20

Wenn die am Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 anliegende Gleichspannung vom idealen Wert (beispielsweise den genannten 1,5 V) abweicht, verstärkt der Transistor T1 das ihm zugeführte HF-Signal zunächst "nur" nicht mehr optimal, und schließlich (beispielsweise bei Gleichspannungen unter 0,5 V) überhaupt nicht mehr.

25

Die zu verstärkenden Signale, die über den Anschluß E2 eingegeben werden, werden dem ersten Gateanschluß G1 des zweiten Transistors T2 zugeführt. Damit diese Signale durch den Transistor T2 optimal verstärkt werden, muß auch dieser durch Anlegen einer vorbestimmten Gleichspannung an ersten Gateanschluß G1 auf einen geeigneten Arbeitspunkt eingestellt sein. Die Gleichspannung, die hierzu benötigt wird (beispielsweise 1,5 V), wird im betrachteten Beispiel unter Verwendung der Widerstände R_{H2} , R_{E2a} , und R_{E2b} und des Transistors H2 aus der am Drainanschluß D des ersten Transistors T2 an-

30

35

gelegten Versorgungsspannung intern innerhalb der betreffenden Anordnung erzeugt und dem ersten Gateanschluß G1 des Transistors T2 zugeführt.

- 5 Wenn die am Gateanschluß G1 des zweiten Transistors T2 anliegende Gleichspannung vom idealen Wert (beispielsweise den genannten 1,5 V) abweicht, verstärkt der Transistor T2 das ihm zugeführte HF-Signal zunächst "nur" nicht mehr optimal, und schließlich (beispielsweise bei Gleichspannungen unter
10 0,5 V) überhaupt nicht mehr.

In der betrachteten Anordnung wird insbesondere durch den Transistor S1 dafür gesorgt, daß nur entweder der Transistor T1 oder der Transistor T2 die ihnen zugeführten Signale ver-
15 stärken. Dies wird dadurch erreicht,

- daß dann, wenn am ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 eine Gleichspannung anliegt, die den ersten Transistor T1 in die Lage versetzt, über den Anschluß E1
20 eingegebene Signale zu verstärken, die am ersten Gateanschluß G1 des zweiten Transistors T2 anliegende Gleichspannung auf einen Wert gebracht wird, durch den bewirkt wird, daß er die über den Anschluß E2 eingegebenen Signale nicht verstärken kann, bzw.

- daß dann, wenn die am ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 anliegende Gleichspannung auf einen Wert gebracht wird, durch den bewirkt wird, daß er die über den Anschluß E1 eingegebenen Signale nicht verstärken kann, die
30 am ersten Gateanschluß G1 des zweiten Transistors T2 anliegende Gleichspannung auf dem Wert belassen wird, der den zweiten Transistor T2 in die Lage versetzt, über den Anschluß E2 eingegebene Signale zu verstärken.

- 35 Der Gateanschluß G des Transistors S1, über welchen dies bewerkstelligt wird, ist über die Widerstände R_{E1a} und R_{S1} mit dem ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 verbun-

den. Dadurch liegt die am ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 anliegende Gleichspannung auch am Gateanschluß des Transistors S1 an. Dies gilt nicht für die über den Anschluß E1 eingegebenen HF-Signale; diese können die Widerstände R_{E1a} und R_{S1} nicht passieren.

Der Transistor S1 ist nun so beschaffen,

- daß er durch die Gleichspannung, die sich am ersten Gateanschluß G1 des Transistors T1 einstellen muß, um die über den Anschluß E1 eingegebenen Signale zu verstärken, in den leitenden Zustand versetzt wird, und
- daß er durch die Gleichspannung, bei welcher der Transistor die über den Anschluß E1 eingegebenen Signale nicht mehr verstärkt, in den sperrenden Zustand versetzt wird.

Wenn und so lange der Transistor S1 leitet, wird der erste Gateanschluß G1 des zweiten Transistors T2 über den Widerstand R_{E2a} und den Transistor S1 mit dem Masseanschluß 0 verbunden. Dadurch sinkt die sich am ersten Gateanschluß des zweiten Transistors T2 einstellende Gleichspannung auf einen Wert ab, der zur Folge hat, daß über den Anschluß E2 eingegebene Signale durch den Transistor T2 nicht verstärkt werden (nicht verstärkt werden können).

Wenn und so lange der Transistor S1 sperrt, behält die aus der über den Anschluß A2 eingegebenen Versorgungsspannung erzeugte Gleichspannung am ersten Gateanschluß G1 des zweiten Transistors T2 ihren Wert unverändert bei, wodurch der Transistor T2 in der Lage ist, über den Anschluß E2 eingegebene Signale zu verstärken.

Um die am ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 anliegende Gleichspannung auf einen Wert zu bringen, der zur Folge hat, daß der erste Transistor T1 über den Anschluß E1 eingegebene Signale nicht mehr verstärkt (aufgrund der damit

verbundenen Arbeitspunktverstellung nicht mehr verstärken kann), wird der Anschluß E1 über einen Schalter oder auf beliebige andere Art und Weise gleichstrommäßig auf Massepotential gezogen. Dadurch sinkt die sich am ersten Gateanschluß G1 des ersten Transistors T1 einstellende Gleichspannung auf einen Wert ab, der zur Folge hat, daß über den Anschluß E1 eingegebene Signale durch den Transistor T1 nicht verstärkt werden (nicht verstärkt werden können), und daß der Transistor S2 sperrt.

Auf die beschriebene Art und Weise kann ohne Vorsehen eines eigenen Umschalt-Anschlusses erreicht werden, daß sich von den Transistoren T1 und T2 stets nur einer in einem Zustand befindet, in welchem er angelegte Signale verstärkt.

Durch den möglichen Verzicht auf einen eigenen Umschalt-Anschluß läßt sich die Anordnung mit minimalem Aufwand realisieren. Dabei werden die Verstärker in keinsten Weise gestört

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, daß die Doppelfunktion der Anschlüsse A1 und A2 (Zuführung der Versorgungsspannung und Ausgabe der verstärkten Signale) keine Probleme bereitet. Die Versorgungsspannungen sind Gleichspannungen, die den Anschlüssen A1 und A2 über diesen vorgeschaltete (in der Figur nicht gezeigte) Spulen zugeführt werden. Die verstärkten Signale sind hingegen HF-Signale, die zwischen den Anschlüssen A1 und A2 und den diesen vorgeschalteten Spulen abgegriffen und (vorzugsweise über einen Kondensator) ausgekoppelt werden. Die Versorgungsspannungen und die verstärkten Signale beeinflussen einander nicht und sind problemlos voneinander trennbar.

Es sei ferner darauf hingewiesen, daß die beschriebene Anordnung zweifellos nicht die einzige Möglichkeit zur Realisierung des der beschriebenen Umschaltung zugrundeliegenden Prinzips darstellt. Dies dürfte einleuchten und bedarf keiner Belegung durch Beispiele.

Zu der vorliegend betrachteten Anordnung ist anzumerken,

- 5 - daß die an den ersten Gateanschlüssen der Transistoren T1
und T2 anliegenden Gleichspannungen auch von Haus aus Werte
haben können, bei welchen die Transistoren T1 und T2 nicht
in der Lage sind, die zu verstärkenden Signale zu ver-
stärken, und/oder daß die Gleichspannungen, die an die
ersten Gateanschlüsse der Transistoren T1 und T2 angelegt
10 werden müssen, um sie in die Lage zu versetzen, die zu
verstärkenden Signale zu verstärken, auch über den Anschluß
E1 eingegeben bzw. durch den Transistor S1 oder in
sonstiger Weise erzeugt und/oder auf den betreffenden
Gateanschluß durchgeschaltet werden können,
15 - daß nicht zwangsläufig die Höhe der sich am ersten Gate-
anschluß des ersten Transistors einstellenden Gleich-
spannung für den Betrieb des zweiten Transistors aus-
schlaggebend sein muß, sondern zusätzlich oder alternativ
20 auch andere Verhältnisse (beispielsweise der zeitliche
Verlauf und/oder die Frequenz der am ersten Gateanschluß
des ersten Transistors T1 anliegenden Spannung) berück-
sichtigt werden können,
25 - daß anstatt der Widerstände R_{H1} und R_{H2} und der Transistoren
H1 und H2 auch andere Arten der Stromeinprägung zum Einsatz
kommen können (an den den Widerständen R_{H1} und R_{H2} nach-
geschalteten Transistoren H1 und H2 erfolgt eine Strom-
spiegelung), und
30 - daß die Widerstände R_{E1a} , R_{E2a} und R_{S1} auch den Wert 0Ω
annehmen können, wenn $R_{E1a} \ll (R_{E1b} + R_{H1})$ erfüllt ist.

Unabhängig davon kann auch vorgesehen werden, die Veränderung
35 der Gleichspannungen an den Gateanschlüssen der Transistoren
T1 und T2 zusätzlich oder alternativ abhängig von über andere
der vorhandenen Anschlüsse eingegebenen Spannungen oder

Signalen (beispielsweise abhängig von einer über den Anschluß G2 eingegebenen Spannung) und/oder abhängig von internen Signalen und/oder abhängig von logischen Verknüpfungen von internen und/oder externen Signalen erfolgen zu lassen.

5

Die beschriebene Anordnung ermöglicht es unabhängig von den Einzelheiten der praktischen Realisierung, daß das Umschalten zwischen den (vorliegend durch die Transistoren T1 und T2 gebildeten) Verstärkern mit minimalem Aufwand und ohne Störung der Verstärker erfolgen kann.

10

Patentansprüche

1. Anordnung mit einem ersten Verstärker (T1) und einem zweiten Verstärker (T2), von welchen jeweils nur maximal
5 einer verstärken soll,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der zweite Verstärker (T2) abhängig von den sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten Verstärkers (T1) einstellenden Verhältnissen betrieben wird.
10
2. Anordnung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Verhältnisse, abhängig von welchen der zweite Verstärker (T2) betrieben wird, die Höhe und/oder der Verlauf
15 der sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten Verstärkers (T1) einstellenden Spannung sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 daß die durch die Verstärker (T1, T2) zu verstärkenden Signale analoge Wechselspannungen sind, und daß die Verhältnisse, abhängig von welchen der zweite Verstärker (T2) betrieben wird, die Höhe der sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten Verstärkers (T1) einstellenden Gleichspannung ist.
25
4. Anordnung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß abhängig von der sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten Verstärkers (T1) einstellenden Gleichspannung die sich am
30 Eingangsanschluß (G1) des zweiten Verstärkers (T2) einstellende Gleichspannung variiert wird.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
35 daß innerhalb der Anordnung Gleichspannungen erzeugt und an die Eingangsanschlüsse (G1) der Verstärker (T1, T2) angelegt werden.

6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die intern erzeugten und an die Eingangsanschlüsse (G1)
5 der Verstärker (T1, T2) angelegten Gleichspannungen einen
Wert haben, durch die die Verstärker (T1, T2) in die Lage
versetzt werden, die zu verstärkenden Signale zu verstärken.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß dann, wenn die sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten
Verstärkers (T1) einstellende Gleichspannung einen Wert hat,
bei welchem die durch den ersten Verstärker (T1) zu verstär-
kenden Signale verstärkt werden können, die sich am Eingangs-
15 anschluß (G1) des zweiten Verstärkers (T2) einstellende
Gleichspannung auf einem Wert gelassen oder gebracht wird,
bei welchem der zweite Verstärker (T2) nicht in der Lage ist,
die zu verstärkenden Signale zu verstärken.

20 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß dann, wenn die sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten
Verstärkers (T1) einstellende Gleichspannung einen Wert hat,
bei welchem der erste Verstärker (T1) nicht in der Lage ist,
25 die zu verstärkenden Signale zu verstärken, die sich am Ein-
gangsanschluß (G1) des zweiten Verstärkers (T2) einstellende
Gleichspannung auf einem Wert gelassen oder gebracht wird,
bei welchem der zweite Verstärker (T2) in der Lage ist, die
zu verstärkenden Signale zu verstärken.

30

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die sich am Eingangsanschluß (G1) des ersten Verstärkers
(T1) einstellende Gleichspannung über den Anschluß (E1), über
35 welchen der Anordnung die durch den ersten Verstärker (T1) zu
verstärkenden Signale zugeführt werden, einstellbar oder ver-
änderbar ist.

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der erste und der zweite Verstärker (T1, T2) ein erster
5 und ein zweiter Transistor sind, und daß die Verhältnisse,
abhängig von welchen der zweite Transistor betrieben wird,
die Höhe und/oder der Verlauf der sich am Gateanschluß des
ersten Transistors einstellenden Spannung sind.

Bezugszeichenliste

A1, A2,

E1, E2,

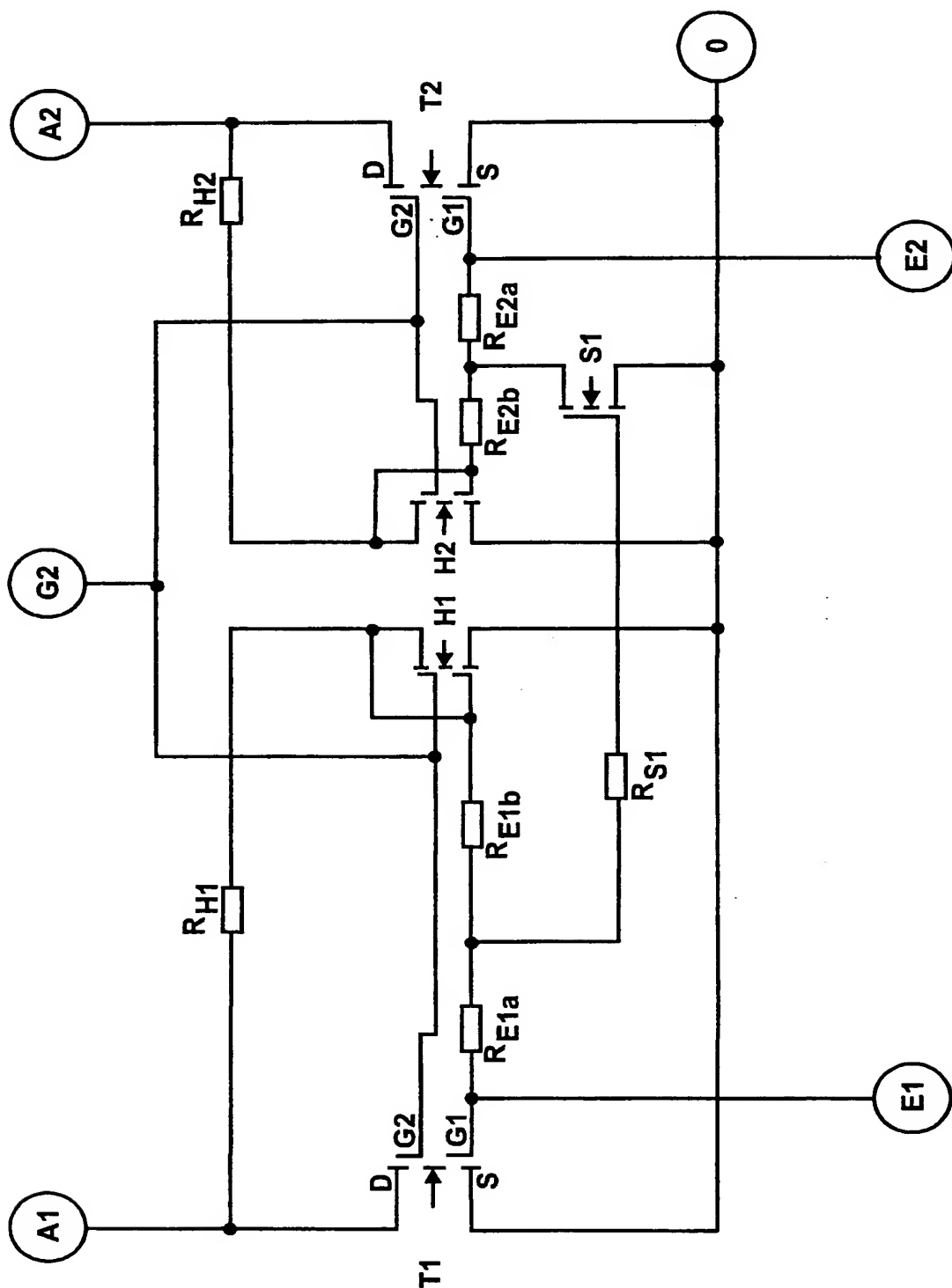
G2, 0 Ein- und/oder Ausgabeanschlüsse der Anordnung

T1, T2,

H1, H2,

S1 Transistoren

Rx Widerstände





Creation date: 09-23-2003
Indexing Officer: HDIZON - HARRIETTA DIZON
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 10036031

Legal Date: 04-10-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	OATH	3
2	LET.	3
3	PA..	1

Total number of pages: 7

Remarks:

Order of re-scan issued on